CENAP-INFOLINE

31. März 2003

NR. 172

SCIENCE & TECHNOLOGY



Donnerstag, 27. Februar 2003 / Nr. 48

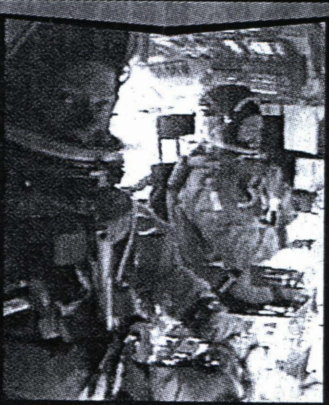
Nasa präsentiert Video

Die Nasa hat in den Trümmern der abgestürzten Raumfähre „Columbia“ ein Videoband geborgen, in dem vier der sieben Astronauten Minuten vor dem Unglück zu sehen sind. 13 Minuten des Bandes sind erhalten, der Rest wurde von der starken Hitze zerstört. Auf dem Band erledigen die Astronauten Routineaufgaben, ziehen Handschuhe an und unterhalten sich, während die Raumfähre den Pazifik überfliegt. Auf dem Band sind Kommandeur Rick Husband, Kopilot William McCool, Flugingenieurin Kalpana Chawla und die Medizinerin Laurel Clark zu sehen. AP

1. März 2003 ✶ BILD

Sie leben noch 11 Minuten

Houston - Der Tod ist bereits so nah... „Columbia“-Pilot William McCool blickt in die Video-Handkamera, entspannt gehen er und Shuttle-Kommandant Rick Husband (re.) ihrer Arbeit nach. Die Atmosphäre draußen wird immer heißer - und zerlegt den Shuttle schließlich wie ein Schneidbrenner. 11 Minuten vor der Katastrophe. endet das Band mit den letzten Bildern der lebenden Astronauten. Es wurde in Texas gefunden und gestern von der NASA veröffentlicht.



cenap-infoline ist eine aktuelle Zusatzinformation zum CENAP-Report welches eigenständig,das aktuellste internationale Infoblatt der UFO-Szene darstellt.Die Erscheinungsweise ist 3-wöchentlich geplant,wird jedoch ggf. in kürzeren Zeitabständen erscheinen.Verantwortlich im Sinne des Pressegesetz (§8) ist Hansjürgen Köhler,Limbacherstr.6,D-68259 Mannheim.Aus Kostengründen kann der Bezug nur über Abonnement erfolgen! Interessenten werden gebeten den Betrag von DM 30,–/€ 15,34 mit dem Hinweis 1 ci-abo auf nachfolgende Konto zu überweisen und eine Fotokopie der Überweisung der schriftlichen Bestellung beizufügen oder nur Verrechnungsscheck zusenden.Bitte mit genauer Absenderangabe!

Sparkasse Mannheim,Konto Nr.7810906 - BLZ 67050101

MORGEN
Nr. 50 / Samstag, 1. März 2003

Stellenabbau bedroht Forschung an Bord der ISS

Größere Besatzung ist nach dem „Columbia"-Unglück in weite Ferne gerückt / Astronauten greifen auf Sojus-Kapseln zurück

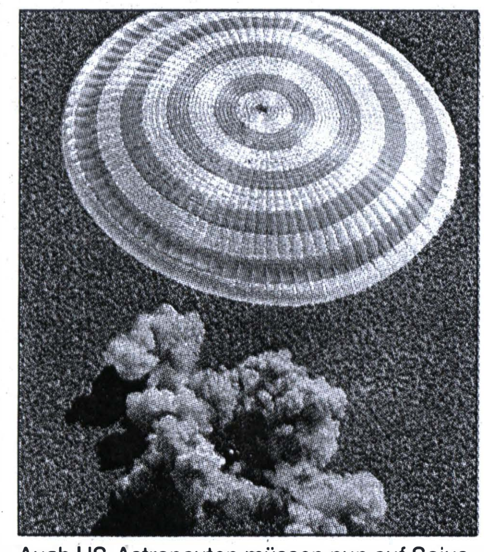
Washington. Im Weltraum werden Stellen abgebaut. In der Internationalen Raumstation ISS sollen künftig statt drei nur noch zwei Astronauten leben und arbeiten. Die bisherige dreiköpfige Crew wird bereits im April die Station mit einer russischen Rettungskapsel verlassen. Nasa-Chef Sean O'Keefe rechnet nach eigenen Worten nicht damit, dass die Shuttleflüge vor Ende des Jahres wieder aufgenommen werden. Er kündigte bereits für Oktober einen zweiten Flug der eigentlich nur für Rettungs- und Versorgungsflüge vorgesehenen Sojus-Kapseln zur Station an, um dann die nächste Crew in den Orbit zu bringen.

Aus Nasa-Kreisen verlautete, dass die beiden künftigen Langzeitbewohner wahrscheinlich der Amerikaner Edward Lu und der Russe Juri Malentschenko sein werden – sie waren beide neben dem Russen Alexander Kaleri als Mitglieder der regulären siebten Langzeitmannschaft vorgesehen. Im Oktober werden die beiden von einer abgespeckten achten Mannschaft abgelöst.

Für die Europäische Raumfahrtagentur ESA bedeutet die Entscheidung erst einmal, dass der für April geplante Flug eines spanischen Astronauten an Bord einer Sojus-Kapsel ausfällt. Vermutlich müssen noch weitere ESA-Astronauten am Boden bleiben. Für die USA stellen die Flüge mit den Kapseln auch ein politisches Problem dar. Die permanent unter Finanznöten leidenden Russen hatten einige der freien Sitze an Bord der Sojus-Kapseln an die ESA verkauft und auch Touristen Flüge für 20 Millionen Dollar angeboten. Dieses Geld fehlt nun, andererseits verbietet ein Gesetz aus dem Jahr 2000 den USA, russische Raketenprogramme zu finanzieren. Der demokratische Abgeordnete Nick Lampson aus Texas kündigte bereits an, er wolle eine Vorlage einbringen, die es den USA ermöglichen würde, trotz des Verbots den Bau neuer Sojuskapseln zu finanzieren.

Nach Angaben der Nasa hat die Station noch genügend Vorräte bis Juni und genügend Treibstoff bis nächstes Jahr. Wasser dürfte allerdings etwas knapp werden, da es bisher von den Shuttles gebracht wurde. Sie stellen das Wasser bei der Stromerzeugung als „Nebenprodukt" her. Künftig muss das Wasser von den russischen Kapseln zur Station gebracht werden. Vorteilhaft ist da natürlich, dass zwei Astronauten weniger Wasser verbrauchen als drei.

Allerdings dürften die beiden Raumfahrer kaum Zeit für ihre eigentliche Aufgabe haben: die wissenschaftliche Forschung. Schon die drei Crewmitglieder hatten Probleme, sich neben den Wartungsarbeiten der Forschung zu widmen. Deshalb waren ursprünglich sieben Bewohner vorgesehen, womit auch europäische Astronauten eine höhere Chance gehabt hätten, ins All zu kommen. Das Ziel einer größeren Crew ist nach dem „Columbia"-Unglück allerdings in noch weitere Ferne gerückt. dpa



Auch US-Astronauten müssen nun auf Sojus-Kapseln (hier bei der Landung) zurückgreifen. Bild: dpa

BILD RHEIN-NECKAR ✶ 4. März 2003

Chinesen zum Mond

Peking – China will den Mond erobern. Bis 2006 soll eine unbemannte Raumfahrtmission zum Erdtrabenten fliegen.

7. März 2003 ✶ BILD

Mars innen flüssig

Washington – Der Mars ist im Innern vermutlich flüssig. US-Forscher: Wie bei der Erde ist ein Teil des Eisenkerns geschmolzen.

7. März 2003 ✶ BILD

Der Jupiter hat 48 Monde

Honolulu – US-Wissenschaftler auf Hawaii haben weitere acht Monde entdeckt, die Jupiter umkreisen. Damit stieg die Zahl seiner Begleiter auf insgesamt 48. Die Astronomen hoffen, dass ihnen die neuen Monde neue Erkenntnisse über die Entstehung des Planeten liefern. Jupiter ist der größte Planet in unserem Sonnensystem.

MORGEN
Nr. 58 / Dienstag, 11. März 2003

Rettungsversuch scheiterte

Die Astronauten der Columbia haben möglicherweise Sekunden vor der Explosion der Raumfähre noch einen letzten Rettungsversuch unternommen. Neu ausgewertete Daten der letzten zwei Sekunden zeigen, dass Kommandant Rick Husband offensichtlich versuchte, den Autopiloten auszuschalten und die Fähre manuell zu steuern. dpa

11. März 2003 ✶ BILD

Columbia-Besatzung ahnte Katastrophe doch

Houston – Wusste die Besatzung der verlorenen US-Raumfähre „Columbia" doch, dass sie sterben würde? Die Auswertung der Daten zwei Sekunden vor der Explosion ergab: Kommandant Rick Husband hatte noch versucht, den Autopilot auszuschalten, um die Raumfähre manuell zu steuern. Bisher glaubte man, die Besatzung habe nichts geahnt.

13. März 2003 ✶ BILD

Führte Windstoß zu „Columbia"-Unglück?

Houston – Neue These zum Unglück der US-Raumfähre „Columbia": Experten glauben, dass ein Windstoß 62 Sekunden nach dem Start die linke Seite der Fähre so stark geschwächt hat, dass wiederum 20 Sekunden später Teile der Außenhaut abbrechen und sich in die linke Tragfläche bohren konnten. Die „Columbia" explodierte kurz vor der Landung (7 Tote).

MORGEN
Nr. 53 / Mittwoch, 5. März 2003

Riesenplaneten droht ein übles Schicksal

Forscher: Auch die Sonne wird in einigen Milliarden Jahren die Erde so erhitzen, dass ein Leben auf ihr unmöglich ist

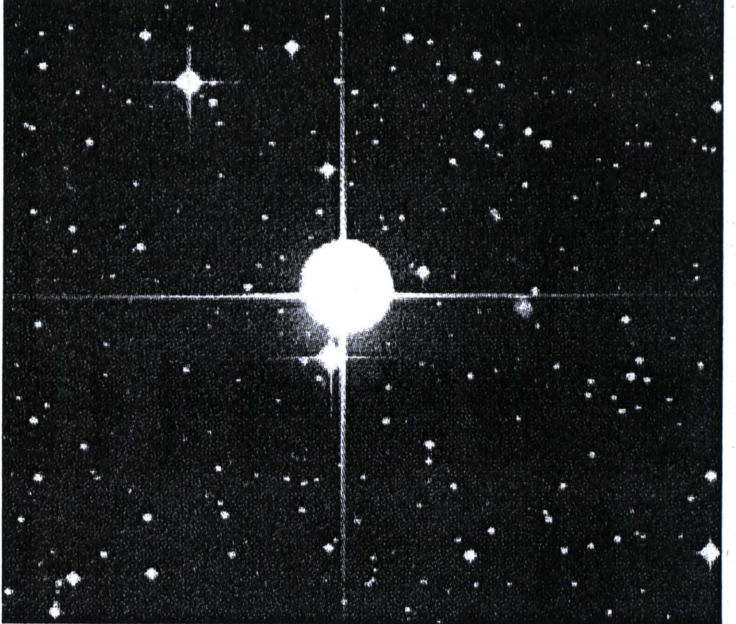
Von unserem Korrespondenten
Ralf Müller

München. Einer planetaren Katastrophe sind europäische und brasilianische Astronomen auf die Spur gekommen. Einem Planeten, der um den Riesenstern „HD 47 536" im Sternbild „Großer Hund" kreist, drohe in den nächsten Millionen Jahren durch Ausdehnung seines Zentralgestirns dasselbe Schicksal wie der Erde in einigen Milliarden Jahren, teilte die Europäische Südsternwarte (ESO) in Garching bei München mit. Sofern sich Leben auf dem 396 Lichtjahre entfernten Planeten befindet, wäre es demnach zum Tode verurteilt.

Dem Stern „HD 47 526" geht nach den Beobachtungen der Astronomen allmählich der nukleare „Treibstoff" aus. In der Folge wird sich der Stern zum „roten Riesen" ausdehnen. Der Sonne steht dieses Schicksal erst in einigen Milliarden Jahren bevor. Wenn es soweit ist, wird sie die inneren Planeten, darunter auch die Erde, so erhitzen, dass Leben auf ihr unmöglich wird. Danach wird die Sonne zu einem heißen Zwergstern zusammenfallen.

In anderer Hinsicht ist der Stern „HD 47 536" mit der Sonne allerdings nicht vergleichbar. Schon jetzt hat dieser Stern mit einem Durchmesser von 33 Millionen Kilometer gigantische Ausmaße: Die Größe entspricht dem 23,5-fachen der Sonne. Auch der indirekt nachgewiesene Planet ist größer als jeder Planet im Sonnensystem. Man schätzt seine Masse auf das Fünf- bis Zehnfache des Jupiters. Der von seiner Sonne bedrohte Riesenplanet soll die dreifache Masse der Sonne haben. Mögliches Leben müsste also mit einer enormen Schwerkraft zurecht kommen.

Der Riesenplanet umkreist den gigantischen Stern in einer Entfernung von etwa 300 Millionen Kilometer – etwa das Doppelte der Entfernung Erde-Sonne – in 712 Tagen. Bisher wurde nur ein Planet entdeckt, der noch weiter entfernt ist als der Begleiter von „HD 47 536", nämlich ein Planet um den Zwergstern „OGLE-TR 56b". Damit wurden bis jetzt vier Planeten von Riesensternen ausgemacht. Keiner von ihnen erreicht jedoch die Größe von „HD 47 536".



Der Riesenstern „HD 47 536" hat einen Durchmesser von 33 Millionen Kilometer. Bild: on

Der Leiter des Forscherteams Johny Setiawan vom Freiburger Kiepeheuer-Institut sprach von einer „unerwarteten Entdeckung". Schon seit längerem werden bei Riesensternen Änderungen in ihrer Geschwindigkeit beobachtet.

i Mehr dazu unter www.eso.org/outreach/press-rel/pr-2003/pr.03.03.html

Zeppelin fliegt auch ins Elsass

Die Deutsche Zeppelin Reederei (DZR) will in dieser Saison mehr Passagierflüge außerhalb der Bodensee-Region anbieten. Laut DZR-Geschäftsführer Bernd Sträter sind etwa Rundflüge zum Rheinfall von Schaffhausen geplant. Von Freiburg aus soll der Zeppelin außerdem zum Elsass oder ins Markgräflerland abheben. Die DZR setzt in dieser Saison zwei „Riesenzigarren" (je zwölf Passagiere) ein. Bild: dpa

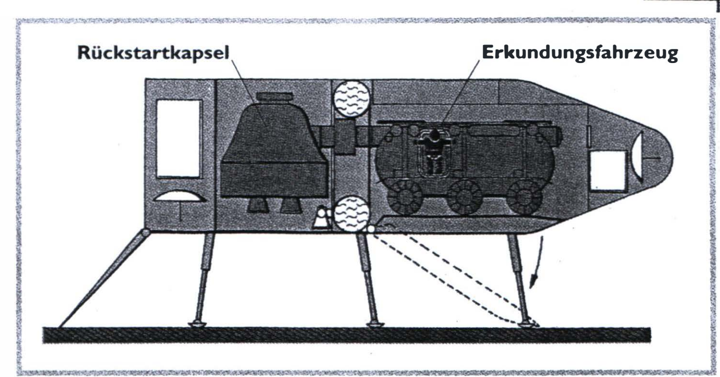



MORGEN
Freitag, 7. März 2003 / Nr. 55

Mission für das Jahr 2025?

Russen wollen zum Mars

Trotz enormer Kosten liegt eine Marsexpedition im Bereich des Möglichen. Die Russen haben eine Idee, aber kein Geld – was den Streit um die Führung schon wieder beinhaltet.



PRINZIPDARSTELLUNG des Frachters mit Versorgungsgütern, Rückstartkapsel vom Mars und Erkundungsfahrzeug.

Was macht man, wenn kein Leben auf dem Mars zu finden ist? Man bringt es eben dorthin! So jedenfalls planen es die Russen. Einen Zeitpunkt haben sie auch schon – das Jahr 2025. Das nächste Startfenster würde sich zwar schon 2013 öffnen, wenn der zwölfjährige Zyklus erhöhter Sonnenaktivität mit seiner für die Astronauten gefährlichen Strahlung zu Ende ist. Doch für die Vorbereitung einer so aufwändigen Mission, die etwa 100 Mrd. Dollar kostet, wäre die Zeit zu kurz. Deshalb fasst man das nächste „sichere Fenster" ins Auge.

Der Drang der Russen zum Mars, der freilich ob der horrenden Kosten breiteste internationale Kooperation und das ausdrückliche Plazet der Politik erfordert, wird durch die Erkenntnis angestachelt, dass es auf dem Roten Planten mehr Wasser als bisher vermutet gibt. Das russische Gerät HEND (High Energy Neutron Detector) hat nämlich von Bord der US-Sonde Mars Odyssey aus festgestellt, dass sich unter der Oberfläche des Planeten zu beiden Seiten des Äquators ausgedehnte Schichten von Wassereis mit einer Stärke von 30 bis 60 Zentimetern befinden. Bisher war man davon ausgegangen, dass Wassereis nur an der nördlichen Polkappe zu finden sei.

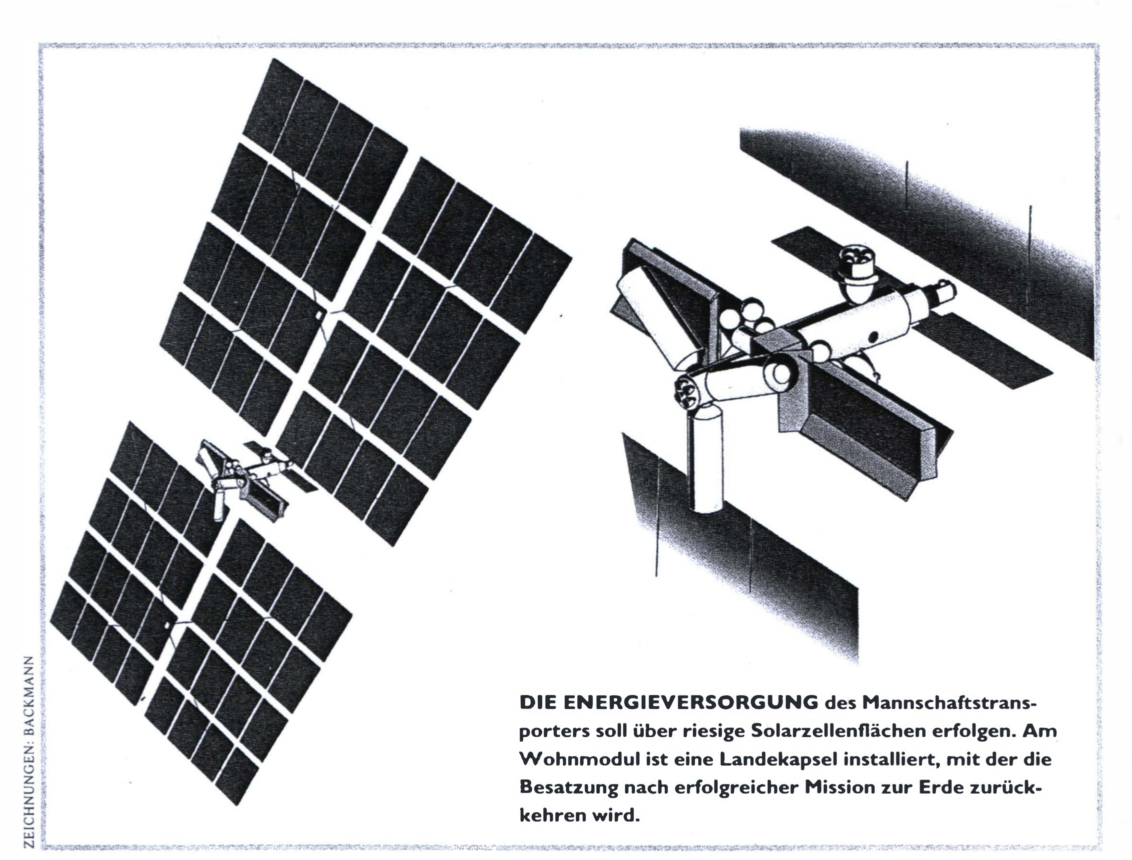
Das Wasserproblem ist die Schlüsselfrage für das Verständnis nicht nur des derzeitigen Zustandes des Mars, sondern auch seiner Evolution, denn mit dem Vorhandensein von Wasser erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, Spuren von Leben zu finden. Nur müssen diese außerirdischen Lebensformen gefunden werden.

Für ihr angesichts der Finanzmisere und der ISS-Querelen heute noch illusorisch anmutendes Projekt haben sich die Russen mit den Amerikanern und der Europäischen Weltraumorganisation ESA zusammengeschlossen. Beteiligt sind unter anderem die NASA, der Luft- und Raumfahrtkonzern Boeing, das Unternehmen Astrium, die Moskauer Raumfahrtagentur Rosawiakosmos sowie die russischen Raumfahrtschmieden Energija und Chrunitschew.

Das gemeinsame Vorhaben befindet sich derzeit in der zweiten Phase der Umsetzung: Die möglichen Landeorte wurden bereits bestimmt, unter anderem die Ganges-Kraterkette. Die Reise zum Nachbarplaneten dauert je nach Startdatum zwischen eineinhalb und zwei Jahren. Die optimale Mannschaftsstärke liegt nach Ansicht der Experten bei sechs Astronauten. Das optimale Alter wird auf 45 bis 50 Jahre beziffert. Allerdings geht man von einer reinen Männer-Mannschaft aus, da Frauen nach Ansicht der Raumfahrtmediziner den physischen und psychischen Belastungen nicht gewachsen seien.

Die Mars-Expedition besteht aus zwei Raumschiffen – einem Frachter, der 70 Tonnen Versorgungsgüter inklusive Marsauto an Bord hat, und einem Mannschaftstransporter. Letzterer hat eine Startmasse von 580 Tonnen. Der größte Bestandteil dabei ist das interplanetare Wohnmodul, das allein 70 Tonnen wiegt. Als Antrieb sind für den Einschuss in die Erdumlaufbahn Flüssigkeitstriebwerke vorgesehen. Im interplanetaren Raum übernehmen dann elektroreaktive Motoren die Arbeit. Die Leistung der Sonnenenergieanlage beläuft sich auf 600 KW/h, die Sonnenbatterien haben eine Fläche von 51 000 Quadratmetern. FR

GERHARD KOWALSKI



DIE ENERGIEVERSORGUNG des Mannschaftstransporters soll über riesige Solarzellenflächen erfolgen. Am Wohnmodul ist eine Landekapsel installiert, mit der die Besatzung nach erfolgreicher Mission zur Erde zurückkehren wird.

ZEICHNUNGEN: BACKMANN

21. März 2003 * BILD

Datenrecorder der Columbia gefunden

Fort Worth – Wissen wir bald die Wahrheit über die Columbia-Katastrophe? In Texas haben Suchtrupps einen Datenrecorder der Raumfähre gefunden. Er soll Informationen über Temperaturen, aerodynamische Kräfte und Vibrationen enthalten. Experten: „Ein aufregender Fund." Die Raumfähre war am 1. Februar beim Landeanflug über Texas auseinander gebrochen. Alle sieben Astronauten kamen dabei ums Leben.

MORGEN

Nr. 72 / Donnerstag, 27. März 2003

Experten kritisieren Nasa

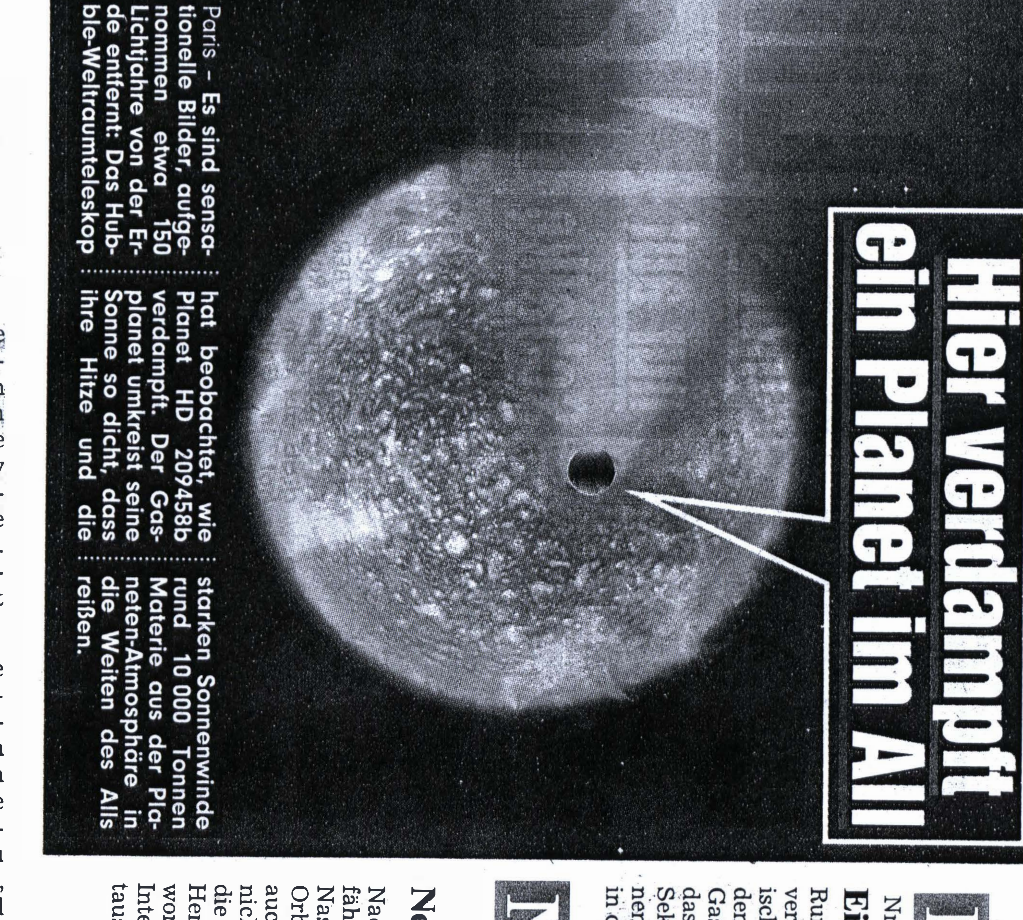
Umbau der Shuttles zu teuer?

Washington. Die US-Raumfahrtbehörde Nasa ist wegen fehlender Sicherheitsvorkehrungen für ihre Astronauten stark in die Kritik geraten. Das von der Nasa nach der „Columbia"-Katastrophe eingesetzte Sicherheitsgremium „Aerospace Safety Advisory Panel" warf der Raumfahrtbehörde vor, dass sie trotz Warnungen nie Notausstiege in die Fähren eingebaut habe. Nasa-Chef Sean O'Keefe soll bei der Vorstellung des Berichts deutlich verärgert reagiert haben.

Nach Angaben des Gremiums war die Nasa in den Jahren 2000 und 2001 aufgefordert worden, die Möglichkeit eines Notausstiegs zu prüfen. Die Vorschläge seien aber als zu teuer betrachtet worden. Auch bei der Vorstellung der Studie reagierte Nasa-Chef O'Keefe ablehnend. „Die sicherste Option ist es, einfach nicht mehr zu fliegen", sagte er. Eine Alternative wäre es, die Raumerkundung ganz aufzugeben und „wieder in die Höhlen zurückzukehren", zitierte die Zeitung „USA Today" den Nasa-Chef.

Experten gehen davon aus, dass ein Umbau der drei verbliebenen Fähren je eine Milliarde Dollar (etwa eine Milliarde Euro) kosten und die Wiederaufnahme der Shuttleflüge deutlich verzögern würde. Bisher hat die Nasa nicht ausgeschlossen, dass die nach der „Columbia"-Explosion Anfang Februar eingestellten Flüge im Herbst wieder beginnen könnten. dpa

14. März 2003 * BILD



Hier verdampft ein Planet im All

Paris – Es sind sensationelle Bilder, aufgenommen etwa 150 Lichtjahre von der Erde entfernt: Das Hubble-Weltraumteleskop hat beobachtet, wie Planet HD 209458b verdampft. Der Gasplanet umkreist seine Sonne so dicht, dass ihre Hitze und die starken Sonnenwinde rund 10 000 Tonnen Materie aus der Planeten-Atmosphäre in die Weiten des Alls reißen.

MORGEN

Nr. 61 / Freitag, 14. März 2003

Ein Planet verdampft

Rund 150 Lichtjahre von der Erde entfernt verdampft ein Planet. Das hat ein europäisch-amerikanisches Astronomenteam mit dem Hubble-Teleskop beobachtet. Der Gasplanet umkreist seine Sonne so dicht, dass deren Hitze und der Sonnenwind pro Sekunde vermutlich mehr als 10 000 Tonnen Materie aus der Planeten-Atmosphäre in die Weiten des Alls reißen. dpa

MORGEN

Samstag, 15. März 2003 / Nr. 62

Neue Shuttle-Flüge im Herbst?

Nach dem Absturz der „Columbia"-Raumfähre strebt die US-Weltraumbehörde Nasa eine Rückkehr ihrer Shuttle in den Orbit in diesem Herbst an. Sie schließt aber auch eine deutlich längere Zwangspause nicht aus. Es komme darauf an, wie lange die Aufklärung des Unglücks dauere. Der Herbst ist als möglicher Termin angepeilt worden, da dann wieder die Besatzung der Internationalen Raumstation ISS ausgetauscht werden müsse. dpa

27. März 2003 ✶ BILD

Hier leuchtet ein Sternen-Echo

Washington – **Das ist der größte Angeber in der Milchstraße! Der Stern „V838" im Sternbild Einhorn, jetzt vom Weltraumteleskop Hubble fotografiert, fasziniert die Wissenschaftler. Er leuchtet immer wieder grell auf, war sogar zeitweise der hellste Stern in der Milchstraße. Auf den Bildern werden sogar Teile seiner Gas- und Staubhülle sichtbar, die vor Tausenden Jahren weggeschleudert wurde. Sein Licht-Echo...**

Foto: DPA

MORGEN

Nr. 72 / Donnerstag, 27. März 2003

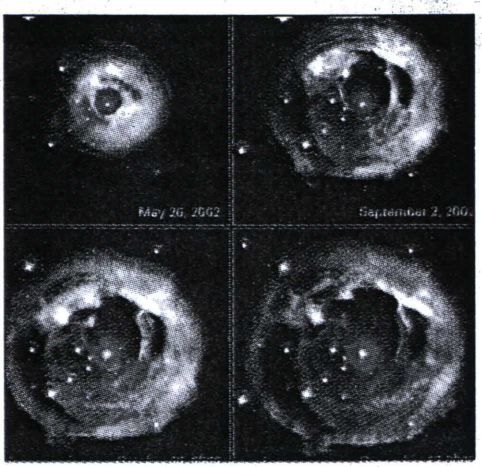
Sterne explodieren zu Wolken

Teleskop liefert spektakuläre Aufnahmen aus dem Bild Einhorn

London. Das Hubble-Weltraumteleskop hat extrem klare Aufnahmen der Trümmerwolken früherer Ausbrüche eines Sterns im Sternbild Einhorn geliefert. Die Gas- und Staubhüllen, die vor etlichen tausend Jahren von diesem Stern weggeschleudert worden sein dürften, wurden durch einen neuen Ausbruch des Sterns in ein grelles Licht getaucht und dadurch sichtbar. Die Bilder präsentiert die aktuelle Ausgabe des Fachjournals „Nature".

Die Auswertung der Aufnahmen ergab, dass der Stern mit der Katalogbezeichnung V838 Monocerotis während des letzten Ausbruchs im Januar 2002 vorübergehend als einer der hellsten Sterne der Milchstraße strahlte – weit heller, als im Rahmen normalen Nova-Ausbruchs üblich ist. Dazu könnte passen, dass er sich während dieser Zeit zu einem vergleichsweise kühlen Riesenstern aufgebläht hat, der seine äußere Hülle nur langsam verliert. Als Nova bezeichnen Astronomen ein sehr helles Aufleuchten von Sternen innerhalb nur weniger Tage.

Deutlich erkennbar sind so genannte Lichtechos, die entstehen, wenn der Lichtblitz auf Materie in der weiteren Umgebung des Sterns trifft und von dort reflektiert wird. Aus der Ausbreitungsgeschwindigkeit dieses Lichtblitzes leitet Howard Bond vom Space Telescope Science Institute in Baltimore die Entfernung von mindestens 20 000 Lichtjahren ab. Zum Vergleich: Von der Sonne zur Erde benötigt das Licht rund acht Minuten. dpa



Die Bildkombo zeigt verschiedene Ausbruchsstadien im Sternbild Einhorn. Bild: dpa

28. März 2003 ✶ BILD

Ufo-Alarm durch Selbstmord-Katze

Oslo – **Zwei Wochen lang glaubten die Einwohner in einem Tal in Mittelnorwegen, sie hätten ein UFO gesehen – am Himmel war ein mysteriöser Lichtblitz erschienen. Polizei und UFO-Forscher ermittelten. Lösung: Eine Katze war auf einen Strommast geklettert, hatte einen 220 000-Volt-Schlag bekommen. Reste der Katze wurden noch gefunden.**

29. März 2003 ✶ BILD

Meteoriten-Hagel durchschlägt Hausdächer

Indianapolis – **Zuerst war da ein blaues Leuchten, danach hörte man es zischen, dann prasselte es vom Himmel. Über dem mittleren Westen der USA ist ein Meteorit in der Erdatmosphäre auseinander gebrochen. Bruchstücke so groß wie Tennisbälle schlugen in etlichen Häusern ein. Automechaniker Chris Zeilenga: „Der ganze Himmel leuchtete. Eine Minute später wackelte unser Haus, und wir hörten, wie die Teile auf unser Dach ballerten."**

MORGEN

Samstag, 29. März 2003 / Nr. 74

Meteoritenteile schlagen ein

Mit einem blauen Leuchten am Nachthimmel ist über dem mittleren Westen der USA ein Meteorit in der Erdatmosphäre auseinander gebrochen. Bruchstücke so groß wie Tennisbälle schlugen in etlichen Häusern ein. Augenzeugenberichte über das Ereignis lagen aus Illinois, Indiana, Ohio und Wisconsin vor. Die Bruchstücke stammen vermutlich von einem Meteoriten, der etwa so groß wie ein Kleinwagen gewesen und in der Atmosphäre explodiert ist. AP

MORGEN

Samstag, 29. März 2003 / Nr. 74

Galileo nach Deutschland

Deutschland und Italien haben ihren monatelangen Streit um die Führung beim Aufbau des europäischen Satelliten-Navigationssystem Galileo beigelegt. Mit dem Hauptsitz von Galileo Industries in Deutschland und der Führung im Raumsegment sei der Weg für eine erfolgreiche Entwicklung des Projekts geebnet, teilte die Bundesregierung mit. rtr/dpa

MORGEN

Montag, 31. März 2003 / Nr. 75

Sorge um ISS-Programm

Die russische Raumfahrt befürchtet ein Aus für die Internationale Raumstation ISS, wenn die amerikanischen Shuttle-Flüge nicht spätestens 2004 wieder aufgenommen werden. dpa